

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-281810

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

(21)Application number : 10-081055

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.03.1998

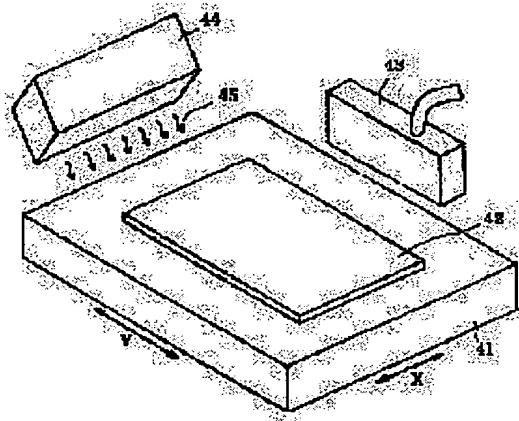
(72)Inventor : AKAHIRA MAKOTO  
YAMAGUCHI HIROMITSU

## (54) MANUFACTURE OF COLOR FILTER AND ITS DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sufficiently remove static electricity charged on a substrate, to prevent a deviation at the impact position of discharged ink and to stably manufacture a color filter with a high reliability by imparting an ion blow toward the substrate before imparting ink in a manufacture method for imparting ink onto the substrate by means of an ink jet and forming a color filter.

**SOLUTION:** An ion blow imparting process is provided before imparting ink onto the substrate 42 in a coloring process, the ion blow 45 is imparted toward the substrate 42 and an electric charge charged on the substrate 42 is electrically neutralized. The charged electric charge is neutralized even when the substrate 42 is an insulating body such as glass or a black matrix and an ink receiving layer are the insulating bodies by using the ion blow 45. Therefore, an ink discharging direction is not bent by imparting ink in the succeeding coloring process so that the color filter is efficiently and stably manufactured. An ion blower or an ionizer 44 is favorably used for generating the ion blow.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-281810

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.  
G 0 2 B 5/20

識別記号  
1 0 1

F I  
G 0 2 B 5/20 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-81055

(22) 出願日 平成10年(1998)3月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 赤平 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 山口 裕充

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

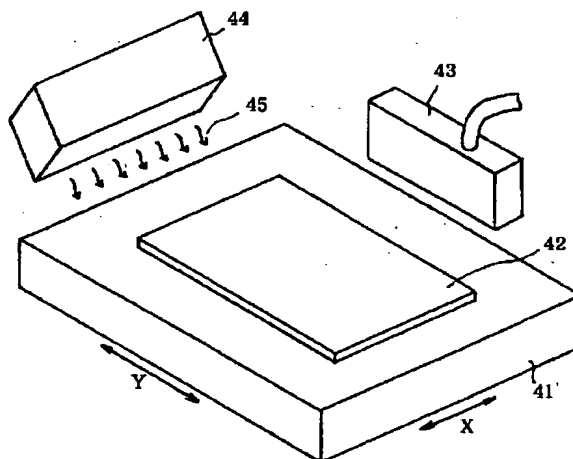
(74) 代理人 弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェットによるカラーフィルタの製造方法において、基板に発生した静電気によるインクの着弾位置ずれ及びインクジェットヘッドの故障を防止する。

【解決手段】 少なくとも、インクジェットヘッド43による基板42へのインクの付与に先立って、イオナイザー44より基板42に向けてイオン風45を吹き付け、基板42に発生している静電気を中和する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットにより基板上にインクを付与してカラーフィルタを形成するカラーフィルタの製造方法であって、少なくともインク付与前に、基板に向けてイオン風を付与することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項2】 基板上にインク受容層を形成し、該インク受容層にインクジェットヘッドよりインクを付与して着色し、カラーフィルタとする請求項1記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項3】 基板上にブラックマトリクスを形成し、該ブラックマトリクスの開口部にインクジェットヘッドよりインクを付与して硬化させ、カラーフィルタとする請求項1記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項4】 基板を搭載するステージと、該基板上の所望の位置にインクを付与するインクジェットヘッドと、該基板にイオン風を付与する手段と、を有することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー表示の液晶素子などに用いられるカラーフィルタの製造方法及び製造装置に関する発明である。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯用パーソナルコンピュータの急速な発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー表示の液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。同時に、装置のコストダウンも要求されるようになり、特に比較的成本比率の高いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。しかしながら、カラーフィルタの要求特性を満足し、コストダウンも図る技術については、未だ不十分である。以下に、従来のカラーフィルタの製造方法について説明する。

【0003】第1の方法は、顔料分散法であり、近年最も多く使われている。この方法は、先ず基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより単色のパターンを得る。さらにこの工程を3回繰り返すことにより、R（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタ層を得る。

【0004】第2の方法は、染色法である。この方法は、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性の高分子材料を形成し、フォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングして、得られたパターンを染色液に浸漬して着色されたパターンを得る。これを3回繰り返すことにより、R、G、Bのカラーフィルタ層を得る。

【0005】第3の方法として、電着法がある。この方法は、先ず、基板上に透明電極をパターンニングする。次に、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬し、第1の色を電着する。この工程を3回繰り返して、R、G、Bの着色層を形成し、最後に焼成する。

【0006】第4の方法として、熱硬化性樹脂に顔料を分散させ、印刷を3回繰り返すことにより、R、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより着色層を形成するものである。

【0007】従来の方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために、同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程数が多いほど歩留が低下するという問題を有している。さらに、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術では、TFTを用いたアクティブマトリクス方式の液晶素子には適用困難である。また、印刷法は、解像性が悪いために、ファインピッチのパターンの形成には不向きである。

【0008】これらの欠点を補うべく、インクジェット方式を用いたカラーフィルタ基板の製造方法として、特開昭59-75205号公報、特開昭63-235901号公報、特開平1-217320号公報、特開平4-123005号公報等に記載された提案がある。

## 【0009】

20 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、カラーフィルタを形成する基板は、非常に帯電し易く、ほんの数mm搬送するだけで帯電する。基板が帯電すると、図9に示すように、帯電領域31によりインクジェットヘッド27から吐出されたインク滴28の吐出方向が曲げられ、混色の原因となる。インク滴は、時にサテライトと呼ばれる非常に小さいインク滴28aを伴う場合があり、このサテライトは帯電領域31により吐出方向が大きく変化する。

30 【0010】特開平9-166705号公報には、基板上のブラックマトリクスを接地して帯電した電荷を除去する提案がなされている。しかし、ガラス等の絶縁体の基板に対しては、ブラックマトリクスを設置しても基板に帯電している電荷をほとんど除去することができないという問題があった。また、ブラックマトリクスを導電性のない樹脂で形成した場合や、ブラックマトリクス上にインク受容層を設ける場合には、この発明を利用することができないという問題があった。従って、特開平9-166705号公報に記載された提案では基板に帯電した電荷は除去できない、というのが実状である。

40 【0011】また、インクジェット方式においてインク滴を吐出するインクジェットヘッドは静電気に弱く、帯電した基板がインクジェットヘッドに近づくとインクジェットヘッドに静電気が流れてヘッドを破壊する場合もあった。

【0012】本発明の目的は、カラーフィルタを形成する基板上に帯電している静電気を十分に除去し、インクジェットから吐出されるインクの着弾位置のずれを防止し、安定して信頼性の高いカラーフィルタを製造し得る製造方法を提供することにある。

50 【0013】本発明の他の目的は、インクジェットヘッ

ドが静電気で破壊されることがないカラーフィルタの製造方法を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、インクジェットにより基板上にインクを付与してカラーフィルタを形成するカラーフィルタの製造方法であって、少なくともインク付与前に、基板に向ってイオン風を付与することを特徴とするカラーフィルタの製造方法を提供するものである。

【0015】また本発明は、基板を搭載するステージと、該基板上の所望の位置にインクを付与するインクジェットヘッドと、該基板にイオン風を付与する手段と、を有することを特徴とするカラーフィルタの製造装置を提供するものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明の製造方法の一実施形態の工程図である。

【0017】本実施形態においては、ブラックマトリクス形成工程11において、先ず基板上にブラックマトリクスを形成する。その後、搬送装置15aにより基板を移動する。次に、インク受容層形成工程12に搬送された基板上にスピナー等を利用し、インク受容層を塗布形成する。さらに、搬送装置15bにより基板を移動し、イオン風付与工程13を経て、インクジェットによる着色工程14に至る。

【0018】図2は、上記実施形態の工程をさらに具体的に示す断面模式図である。以下、各工程を説明する。

【0019】ブラックマトリクス形成工程11において、基板21上に例えばクロム等黒色金属などを用いてブラックマトリクス22を形成する(図2(a))。基板21としては、一般的にガラス基板が用いられるが、カラーフィルタとして必要な特性を有するものであれば特に限定されない。

【0020】次にインク受容層形成工程12において、基板21上に光照射、または光照射と加熱によりインク吸収性の低下する特性を有する樹脂組成物を塗布し、インク受容層23を形成する(図2(b))。樹脂組成物の塗布には、スピナーコート、ロールコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができる。また、必要に応じてプリベーク等を行っても良い。

【0021】その後、フォトマスク24を用いてブラックマトリクス22上のインク受容層23にパターン露光を行うことにより、インク受容層23の一部のインク吸収性を低下させて非着色部25を形成する(図2(c))。

尚、26はインク吸収性がそのまま維持された未露光部である。

【0022】本発明においては、着色工程14で基板にインクを付与する前に、イオン風付与工程13を設けて基板に向かってイオン風を付与し、基板に帯電した電荷を電氣的に中和するものである。イオン風付与工程13

については後に詳しく説明する。

【0023】イオン風を用いることによって、基板がガラス等の絶縁体であっても、またブラックマトリクスやインク受容層が絶縁体であっても、帯電した電荷を中和することができる。その結果、次の着色工程14でインクジェット方法によってインクを付与しても、インクの吐出方向が曲げられることなく、効率よく安定してカラーフィルタを製造することができる。また、インクジェットヘッドが静電気で破損することなくなる。イオン風を発生させるものとしては、イオン送風機或いはイオナイザーが好ましく用いられる。

【0024】尚、本発明においてイオン風とは、放電針先端でコロナ放電により生じたイオンに、空気やN<sub>2</sub>を吹き付けてイオンの流れとしたものである。

【0025】電荷の中和を施さないと、着色工程に至るまでに基板の電位は5〜30kV程度になる。これをイオン風付与工程で0Vにするのが好ましいが、実際には1kV以下にすることによって混色を防ぐことができる。

【0026】本発明においては、基板のインクを付与する側(表面)にイオン風を付与するものであるが、図1に示した搬送手段15a、15bに導電ローラーを用い、導電ローラーを接地することにより、基板の裏面からも除電するようにしても良い。

【0027】イオン風のように非接触の除電は、基板に対して傷の発生やごみの付着がなく好ましいものである。

【0028】イオン風付与による電荷の中和は、インク滴の吐出方向及びインクジェットヘッドに支障がない限り、インク付与前及びインク付与中の両方に行っても良い。

【0029】着色工程14では、インクジェットヘッド27を用いて、例えばR、G、Bの各インク28を所望のパターンに従ってインク受容層の未露光部26に付与し、該未露光部を着色する(図2(d))。インク28としては、一般に用いられている染料系の他に、インクジェットヘッドより吐出が可能なのであれば顔料系でも用いることができる。また、インクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプや、圧電素子を用いたピエゾジェットタイプが使用できる。着色はR、G、B同時に行っても、別々に行っても構わない。

【0030】最後に、加熱処理を行って着色された未露光部を完全に硬化させ、着色部29を形成して非着色部25と着色部29からなるカラーフィルタ層を得る(図2(e))。本発明によれば、図3に示すようにインク28の吐出方向が曲げられることなく、ブラックマトリクス内の所定位置に着弾する。

【0031】また、必要に応じて保護層30を形成する(図2(f))。保護層30としては、熱硬化型、光硬

10

20

30

40

50

化型の樹脂の他、無機化合物なども用いることができる。

【0032】上記説明では、インク受容層を形成し、これをインクで着色する形態について述べたが、インク受容層を形成せず、ブラックマトリクス102の開口部に直接樹脂を含むインクを吐出して硬化させるようにしても良い。

【0033】図10は、本発明の製造方法においてインクを直接硬化させる実施形態の工程を示す断面模式図である。以下に各工程を説明する。

【0034】基板101上に、隔壁を兼ねたブラックマトリクス102を形成する(図10(a))。当該ブラックマトリクス102は、例えば黒色顔料含有レジストなどを用い、一般的なフォトリソグラフィによって形成することができる。好ましくは、ブラックマトリクス102には撥インク性を付与してブラックマトリクス上にのったインクが速やかに開口部内に収容されるようにしておく。

【0035】インク受容層を形成しない場合、基板は図1のブラックマトリクス形成工程11から、次にイオン風付与工程13に搬送され電荷の中和が行なわれる。

【0036】次に、着色工程でインクジェットヘッド103を用いて、例えばR、G、Bの各色のインク104をブラックマトリクス102の開口部を埋めるように付与する(図10(b))。本実施形態で用いられるインクは、それ自体が硬化してカラーフィルタとなるものであり、少なくとも着色剤及びエネルギー付与により硬化する樹脂を含有する樹脂組成物からなる。上記着色剤としては、染料及び顔料のいずれも用いることができ、硬化のためのエネルギーとしては、光照射、加熱、或いはその両方を用いるものが好ましい。このようなエネルギー付与により硬化する樹脂としては、公知の熱硬化型樹脂や光硬化型樹脂、例えば市販のネガ型レジストなどが好適に用いられる。また、本発明に用いられるインク中には、所望の特性を持たせるために、界面活性剤や種々の溶媒、消泡剤、防腐剤等を添加することができる。

【0037】ブラックマトリクスの全ての開口部にインクを付与した後(図10(c))、必要なエネルギーを付与してインク104を硬化させ、カラーフィルタ層105を得る。さらに、必要に応じて保護層106を形成する。保護層としては、先に説明した図2の保護層30と同じものが用いられる。

【0038】図4は、本発明の製造装置の一実施形態の模式図である。本実施形態においては、不図示の架台上に載置され、X方向及びY方向に移動可能なXYステージ41と、不図示の支持部材により架台上に固定され、且つXYステージ41の上方に位置するインクジェットヘッド43を備えている。XYステージ41上には、カラーフィルタを形成する基板42を固定する。44は基板42に発生している静電気を電氣的に中和するイオン

風45を発生させるイオナイザー(イオン風発生器)である。

【0039】上記装置においては、XYステージ41を適宜移動させることによって、イオナイザー44による静電気中和、及び、インクジェットヘッド43によるインクの付与を行う。

【0040】図5は、図4の装置を用いたイオン風付与工程及び着色工程を水平方向から見た図である。先ず、XYステージ41をインクジェットヘッド43の下方から完全に退避させる(図5(a))。次に基板42をXYステージ41上にセットする(図5(b))。その状態で、基板42上に発生している静電気を、イオナイザー44からイオン風45を吹き付けて中和する(図5(c))。さらに、XYステージ41をインクジェットヘッド43の下方に移動させ、基板42上の所望の位置にインクジェットヘッド43よりインク46を付与して着色を行う(図5(d))。

【0041】図6は、本発明の製造装置の他の実施形態の模式図である。本実施形態は、XYステージ41上に、カラーフィルタを形成する基板42を支える昇降可能な基板支持ピン47を設けた点において図4の装置と異なるが、当該構成以外は図4の装置と同じである。本実施形態の装置においても、XYステージ41を適宜移動させることによって、イオナイザー44による静電気中和、及び、インクジェットヘッド43によるインクの付与を行う。

【0042】図7は、図6の装置を用いたイオン風付与工程及び着色工程を水平方向から見た図である。先ず、XYステージ41をインクジェットヘッド43の下方から完全に退避させる(図7(a))。次に基板42をチャック上の基板支持ピン47にセットする(図7(b))。その状態で、基板42上に発生している静電気を、イオナイザー44からイオン風45を吹き付けて中和する(図7(c))。その後、基板支持ピン47を下降し、XYステージ41をインクジェットヘッド43の下方に移動させ、基板42上の所望の位置にインクジェットヘッド43よりインク46を付与して着色を行う(図7(d))。

【0043】上記図4～図7の実施形態においては、いずれもインクジェットヘッドを固定し、基板側を移動させて着色する装置構成としたが、逆に基板側を固定し、インクジェットヘッドを移動させて着色するような装置構成としても構わない。

【0044】また、上記実施形態においては、XYステージ上でイオン風付与工程を行う構成としたが、別の場所でイオン風付与を行い、イオン風付与後に再度帯電しない程度のロボット搬送等によりXYステージ上に基板を載置して着色しても構わない。

【0045】さらに、図4、図6の装置において、インクジェットヘッド43の静電気による破損を防止するた

めに、図8に示すようにインクジェットヘッド43に避雷針48を付設しても良い。

#### 【0046】

【実施例】（実施例1）ブラックマトリクスパターン形成されたガラス基板上に、N-メチロールアクリルアミドとメタクリル酸メチルとヒドロキシエチルメタクリレートの3元共重合体10重量部と、トリフェニルスルホニウムトリフラート0.4重量部からなる樹脂組成物をスピンコートで膜厚1.0μmとなるように塗布し、60℃で10分間のプリベークを行ってインク受容層を形成した。上記樹脂組成物は水性インク吸収性を有し、光照射または熱処理によりインク吸収性が低下し且つインクに対し撥水性を示す。

【0047】上記ブラックマトリクスよりも細いパターン形状のフォトマスクを介して、上記インク受容層を高圧水銀等にて露光した。露光終了後、ホットプレートで110℃、90秒加熱してインクを吸収しない非着色部を形成した。

【0048】次に、図4に示した装置において、インクジェットヘッド下方より十分退避させた位置で、上記基板をステージ上にセットし、イオン送風機（ヒューグルエレクトロニクス（株）製「MODEL-20/20 A」）によりイオン風を吹き付けて静電気を中和した。\*

（熱硬化型のインクの組成）

染料	5重量部
以下の組成からなるアクリル系共重合体	5重量部
N-メチロールアクリルアミド	20重量部
N, N-ジメチルアミノエチルメタクリレート	10重量部
メタクリル酸メチル	25重量部
2-ヒドロキシエチルメタクリレート	40重量部
アクリル酸	5重量部
エチレングリコールモノエチルエーテル	15重量部
エチレングリコール	20重量部
イソプロピルアルコール	2重量部
イオン交換水	53重量部

【0056】但し、染料はR：C. I. アシッドレッド118、G：C. I. アシッドグリーン25、B：C. I. アシッドブルー113をそれぞれ用いた。

【0057】上記熱硬化型のインクを付与した後、230℃で30分間の熱処理により該インクを硬化させ、カラーフィルタを形成した。

【0058】本実施例においても、インクジェットヘッドの故障や、インクの着弾位置のずれによる不良品発生頻度が低減した。

#### 【0059】

【発明の効果】上記したように、本発明によれば、インクジェットによるカラーフィルタの製造において、基板に発生した静電気が着色工程前に予め中和されるため、該静電気によるインクの着弾位置のずれによる隣接画素との混色や着色部の白抜け、色むらなどが防止され、信

\*【0049】さらに、ステージをインクジェットヘッド下方へ走査して、該インクジェットヘッドより、水と有機溶剤、染料よりなるR、G、Bの染料インクを所望のパターンに基板上に付与して上記インク受容層の未露光部を着色した。

【0050】その後、90℃で30分間のインク乾燥を行い、さらに、200℃で60分間の熱処理によりインク受容層全体を硬化させてカラーフィルタ層を得た。

【0051】本実施例によれば、インクジェットヘッドの故障や、インクの着弾位置のずれによるカラーフィルタの不良品発生頻度が低減した。

【0052】（実施例2）ガラス基板上に、黒色顔料レジスト（富士ハント社製「CK-S171B」）をスピンコート法により塗布し、露光、現像、熱処理により厚さ1.0μmのブラックマトリクスを形成した。

【0053】上記ブラックマトリクスを形成した基板を、図4の装置のXYステージに載置して、実施例1と同様にしてイオン風付与を行った。

【0054】次に、基板をインクジェットヘッドの下方まで移動させ、ブラックマトリクスの開口部に、インクジェットヘッドより下記組成の熱硬化型のインクを付与した。

#### 【0055】

頼性の高いカラーフィルタを、歩留良く安定して提供することが可能となる。

【0060】また、静電気によるインクジェットヘッドの破壊も防止される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図2】図1の工程をさらに具体的に示す断面模式図である。

【図3】本発明にかかるインクジェットによるインクの付与工程の一例を示す図である。

【図4】本発明の製造装置の一実施形態の模式図である。

【図5】図4の装置を用いた基板のイオン風付与工程及び着色工程を示す図である。

【図 6】本発明の製造装置の他の実施形態の模式図である。

【図 7】図 6 の装置を用いた基板のイオン風付与工程及び着色工程を示す図である。

【図 8】本発明の製造装置のインクジェットヘッドの他の実施形態を示す図である。

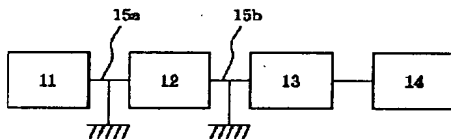
【図 9】基板の帯電によるインク滴の着弾位置のずれの説明図である。

【図 10】本発明の製造方法の他の実施形態の工程を示す断面模式図である。

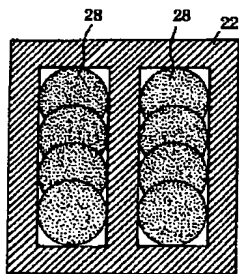
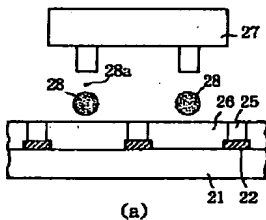
【符号の説明】

- 11 ブラックマトリクス形成工程
- 12 インク受容層形成工程
- 13 イオン風付与工程
- 14 インクジェットによる着色工程
- 15 a, 15 b 搬送装置
- 21 基板
- 22 ブラックマトリクス

【図 1】

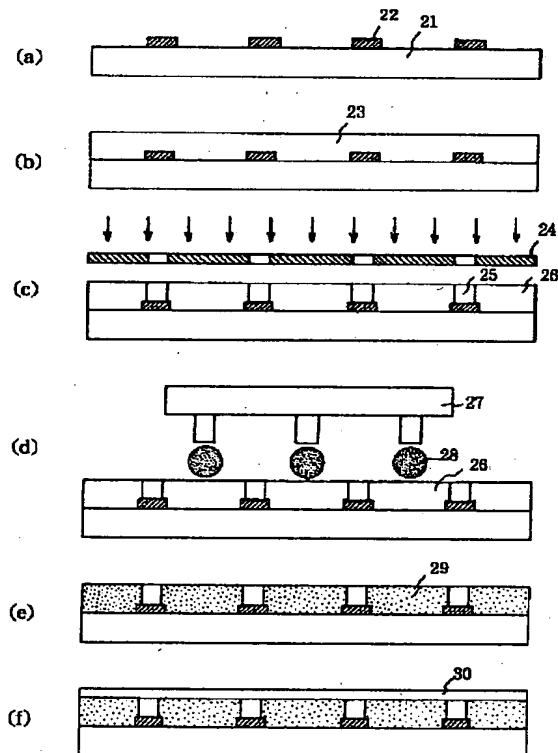


【図 3】



(b)

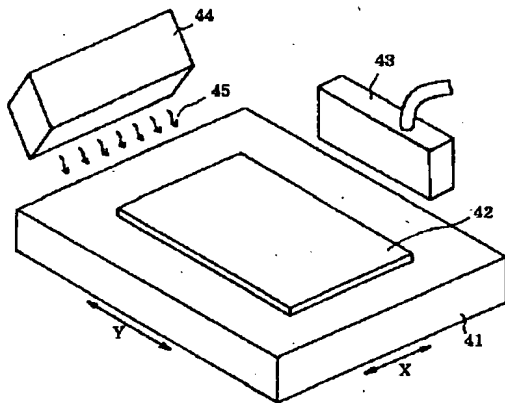
【図 2】



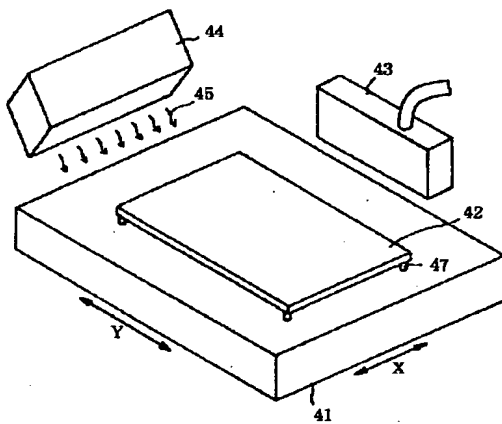
- 23 インク受容層
- 24 フォトマスク
- 25 非着色部
- 26 未露光部
- 27 インクジェットヘッド
- 28、28 a、 インク
- 29 着色部
- 30 保護層
- 31 帯電領域
- 41 XYステージ
- 42 カラーフィルタ基板
- 43 インクジェットヘッド
- 44 イオナイザー
- 45 イオン風
- 46 インク
- 47 支持ピン
- 48 避雷針



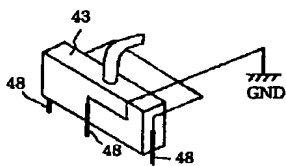
【図4】



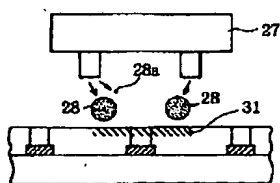
【図6】



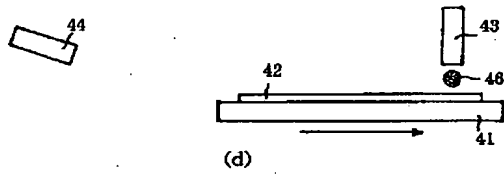
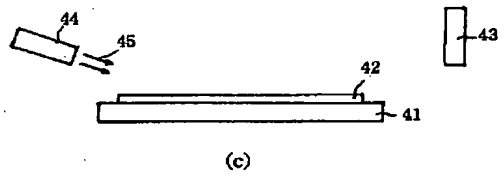
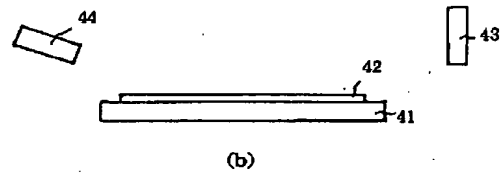
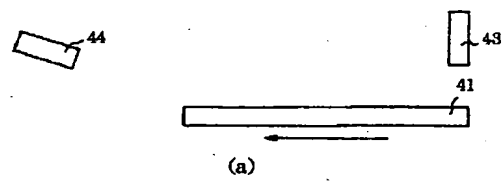
【図8】



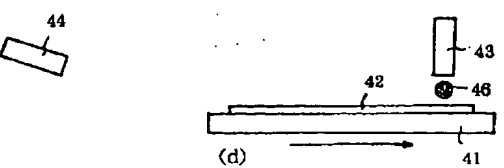
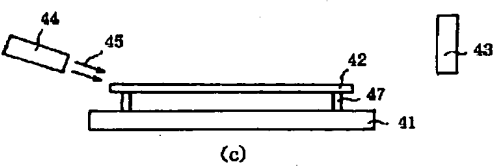
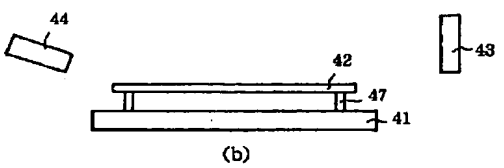
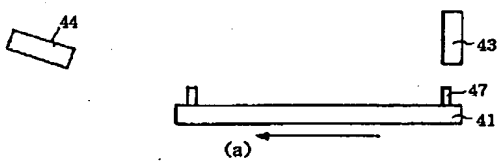
【図9】



【図5】



【図7】



【図 1 0】

